Allegato 1 - B.1.2.1

Trattore

Premessa

In queste linee-guida, per quanto possibile, **il trattore verrà analizzato nei soli aspetti caratteristici alla sicurezza dell'uso nelle operazioni di allevamento animale**; resta comunque ben inteso che tale macchina è molto complessa, e una trattazione completa delle modalità del suo utilizzo in piena sicurezza è demandata ad altri testi.

Libretto di circolazione

Il libretto di circolazione è il documento che deve accompagnare sempre le macchine immatricolate (cioè munite di targa) e deve essere presentato, su invito, agli organi preposti al controllo della circolazione su strada pubblica.
Deve essere conservato con cura a bordo della macchina in un vano chiuso (es. cabina di guida, cassetto porta-documenti, …**)** pulito e asciutto.

Dispositivi di illuminazione e segnalazione visiva e acustica

I fanali, le luci di posizione e di arresto, gli indicatori di direzione, ecc. sono dispositivi fondamentali per la sicurezza e, pertanto, soggetti ad omologazione (**fig. 1**), sia per quanto riguarda le loro caratteristiche, sia per le modalità di funzionamento e di posizionamento sul trattore.
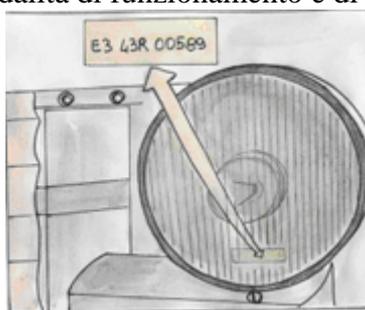
Fig. 1 - I fanali, come le luci di posizione e di arresto, gli indicatori di direzione, ecc. sono dispositivi fondamentali per la sicurezza e, pertanto, soggetti ad omologazione.

Occorre pertanto verificare periodicamente il funzionamento di tutti i dispositivi, e in particolare di quelli che vengono azionati di rado e/o di cui non è possibile controllare facilmente l'efficienza dal posto di guida (es. luci di arresto). Sostituire prontamente le lampadine bruciate, con altre equivalenti della medesima potenza. In caso di rottura di parte o asportazione completa di un elemento, è importante rimpiazzare immediatamente tutto il dispositivo, evitando riparazioni provvisorie e artigianali. Alcune parti, infatti (es. specchio rifrangente posteriore, maschera anteriore in cristallo o materiale plastico) rivestono un ruolo fondamentale nel definire colore, direttività e visibilità dell'emissione luminosa. Modificare in qualche modo tali condizioni può diminuire o addirittura annullare la visibilità "dal" veicolo e soprattutto quella "del" veicolo; ciò può essere fonte di gravi incidenti durante la circolazione, specie in condizioni di scarsa visibilità (buio, nebbia, ecc.).

Dato il tipo di ambiente di lavoro, risulta importante tenere puliti i dispositivi di illuminazione; la polvere, il fango e la sporcizia in genere possono arrivare ad occultare completamente un dispositivo illuminante. Spesso è sufficiente un robusto getto d'acqua.

Anche l'impianto elettrico a corredo degli apparecchi illuminanti può guastarsi, sia per naturale degrado dovuto ad invecchiamento, sia per cause contingenti, anche poco prevedibili (es. cortocircuiti causati da contatti tra cavi scoperti perché rosicchiati dai topi!). Molto spesso però, è solo un fusibile bruciato la causa dell'interruzione; fare riferimento al libretto uso e manutenzione per l'ubicazione della scatola dei fusibili e per l'individuazione di quello guasto.

Nella circolazione su strada pubblica con operatrice portata e ancor di più trainata, ma anche nell'operatività all'interno del centro aziendale, al fine di rendere più visibile la movimentazione del treno trattore-operatrice, è importante verificare l'efficienza del lampeggiante giallo (il cosiddetto "girofaro", **fig. 2**), che segnala un veicolo particolare per una o più sue caratteristiche (bassa velocità, notevoli dimensioni) e l'attacco delle luci al rimorchio o alla macchina trainata, che permette la ripetizione delle segnalazioni visive posteriori. E' pertanto opportuno accertarsi con una ragionevole frequenza che i collegamenti di questi due dispositivi e il funzionamento siano corretti.

Fig. 2 – Il lampeggiante giallo rende più visibile la movimentazione del treno trattore-operatrice.

Sul trattore, come su altri mezzi da lavoro anche in campo industriale, l'avvisatore acustico non serve solo per segnalare il sopraggiungere del veicolo, ma spesso è utilizzato per indicare l'accensione del motore e l'inizio del movimento e per altre funzioni di avvertimento, più o meno convenzionali (**fig. 3**). E' quindi importante tenere il dispositivo in efficienza, adottando le operazioni di manutenzione indicate per le luci.

Fig. 3 - Sul trattore, come su altri mezzi da lavoro anche in campo industriale, l'avvisatore acustico non serve solo per segnalare il sopraggiungere del veicolo, ma spesso è utilizzato per indicare l'accensione del motore e l'inizio del movimento e per altre funzioni di avvertimento, più o meno convenzionali.

Per la massima efficienza dell'impianto elettrico del trattore, occorre accertarsi periodicamente della funzionalità della batteria. Se quest'ultima non è del tipo stagno (cioè senza manutenzione), bisogna verificare ad intervalli regolari (più frequentemente nel periodo estivo) il livello del liquido nei vani (in genere sei per una tensione convenzionale di 12 V), affinchè gli elementi in piombo rimangano completamente immersi.
Per operazioni di manutenzione di natura elettrica, è necessario staccare la batteria del resto dell'impianto, agendo sull'apposito interruttore a manovella, se esistente, che seziona generalmente il conduttore che collega il polo negativo alla massa del veicolo.

Accesso e discesa dal posto di guida

Le statistiche indicano come la salita e l'abbandono dell'abitacolo del trattore sia una tra le prime cause di infortunio (**fig. 4**). Ciò è dovuto sostanzialmente a due ordini di motivi: il primo è che l'operatore è costretto a lasciare frequentemente il posto di guida per accoppiare e sganciare l'operatrice anche più volte al giorno, oltre ad avere la necessità di scendere dal trattore per controllarne la qualità del lavoro e regolare anche per molte volte attrezzi e dispositivi relativi.

Fig. 4 - Le statistiche indicano come la salita e l'abbandono dell'abitacolo del trattore sia una tra le prime cause di infortunio.

L'altra ragione consiste ancora una volta nell'ambiente sfavorevole: fango, ghiaccio, sporcizia, rendono scivolosi gradini, maniglie e corrimano.

Ecco perché i gradini devono essere costituiti (sulle macchine nuove) da materiale antisdrucciolevole, con una conformazione che permetta lo scolo dei liquidi (**fig. 5**).

Fig. 5 - I gradini devono essere costituiti da materiale antisdrucciolevole, con una conformazione che permetta lo scolo dei liquidi.

In caso di parziale distacco, deformazione, rottura o asportazione accidentale, è pericoloso riparare o sostituire artigianalmente i gradini; bisogna rimpiazzarli con un ricambio originale.

In particolare, i gradini più bassi sono i più esposti ai danneggiamenti, a causa di contatti accidentali con il terreno (specie nella marcia in pendenza) e/o con altri ostacoli incontrati durante il lavoro. Su alcune macchine, per evitare tali inconvenienti, i pioli inferiori della scala di accesso sono retraibili verso l'alto, dopo che l'operatore è salito a bordo: pertanto occorre ricordarsi di eseguire sempre tale operazione, per evitare l'inconveniente citato.

Le maniglie e i corrimano devono essere privi di slabbrature, deformazioni, rotture. Se costruiti in materiale plastico, occorre controllarne lo stato di invecchiamento, sostituendo quei dispositivi di appiglio e appoggio che presentassero crepe, cricche e/o fossero privi di loro parti ed evidenziassero bordi taglienti.

Sedile

Il sedile deve avere la possibilità di regolazione orizzontale e verticale, per ottimizzare la postura del conducente, nonchè un sistema di regolazione della rigidezza della sospensione, in relazione al peso dell'operatore **(fig. 6)**.

E' necessario quindi controllare periodicamente che le tre funzioni descritte siano efficienti e che sia possibile effettuare la variazione della posizione del sedile senza sforzo. A tale proposito, la lubrificazione delle guide per lo scorrimento orizzontale e del dispositivo (spesso a molla e bracci a parallelogramma) di sospensione sono interventi utili.
Infatti, un corretto e accurato posizionamento del sedile è fondamentale per una posizione di guida ergonomica, per un facile raggiungimento di tutti i comandi, per il loro pronto e agevole azionamento e per una visibilità ottimale.
Tutto ciò si traduce in una diminuzione della fatica fisica e nervosa nella conduzione della macchina e, in definitiva, in un incremento del rendimento operativo e dell’attenzione nella conduzione del veicolo.
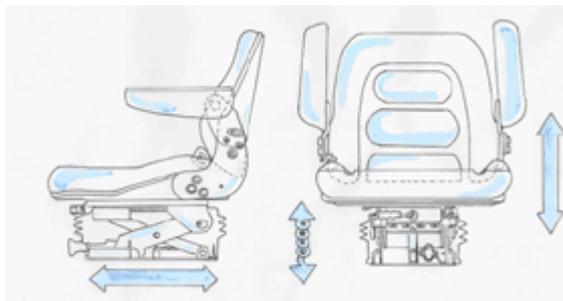
Fig. 6 - Il sedile deve avere la possibilità di regolazione orizzontale e verticale, per ottimizzare la postura del conducente, nonchè un sistema di regolazione della rigidezza della sospensione, in relazione al peso dell'operatore.

La culla del sedile, lo schienale e i braccioli devono conservare un rivestimento integro, senza rotture, sia superficiali che profonde.

La culla in particolare, che per sua natura è soggetta a maggior usura da sfregamento e/o ad invecchiamento (se esposta alle intemperie in un abitacolo scoperto) se rovinata non deve essere sostituita o integrata con mezzi di fortuna, ma con un ricambio originale, poiché altrimenti la corretta posizione di guida verrebbe compromessa, causando, oltrechè maggiore affaticamento, anche un pericolo per la sicurezza nella marcia.
Il sistema di sospensione del sedile è progettato per ridurre la trasmissione delle vibrazioni a bassa frequenza, provocate dall'impatto della macchina con il terreno accidentato. La massima efficienza si ottiene solo se la sua rigidezza viene di volta in volta adattata alla massa del conducente (normalmente tra 50 e 130 kg). E' quindi importante, oltrechè controllare periodicamente il suo buon funzionamento, effettuare tale regolazione ogni qual volta risulti necessario, generalmente quando cambia il conducente sulla macchina. In caso di guasto, occorre sostituire il dispositivo con un esemplare identico, evitando aggiustamenti fai-da-te.

E' inoltre necessario, specie su trattori di nuova concezione, verificare che il sedile sia dotato di cintura di sicurezza addominale (**fig. 7**). Se la macchina non è nuova, ma risulta acquistata non più di 10 anni fa circa, è probabile che il sedile stesso risulti predisposto per l'applicazione della cintura di sicurezza. Occorre pertanto applicarla.
Se, infine, la macchina è meno recente, è comunque spesso possibile:
- fissare gli attacchi della cintura di sicurezza a parti strutturali del trattore (pianale, semiasse posteriore, ecc.);
- sostituire il sedile (specie se usurato o rovinato), con un esemplare il più possibile simile all'originale, ma dotato di cintura di sicurezza o quantomeno predisposto per il suo montaggio.

Le opportune indicazioni tecniche sono in preparazione a cura dell’ISPESL.

Fig. 7 - Per una fattiva protezione del conducente in caso di rovesciamento del trattore, è necessario che il sedile sia dotato di cintura di sicurezza addominale (a sinistra, in prova), che sia fissata alla struttura del sedile (al centro e a destra), oppure a parti strutturali del trattore.

Comandi

Tutti i comandi (leve, pedali, pulsanti, ecc.) devono risultare integri, di utilizzo agevole e dotati di decalcomanie o adeguata simbologia per la loro individuazione, la comprensione della funzione collegata, e per i movimenti da compiere per il loro azionamento.

Occorre quindi sincerarsi periodicamente che tutti questi requisiti risultino soddisfatti, in particolare che il riconoscimento del comando rimanga inalterato nel tempo, anche per coloro i quali si accostassero alla macchina per la prima volta.

Inoltre, la funzione di ogni comando deve essere adeguatamente illustrata nel libretto uso e manutenzione, da consultare a maggior ragione in caso di dubbio.
La legislazione vigente prevede determinati valori di sforzi massimi da non superare per l'azionamento di ciascun comando principale. Tali limiti sono generalmente alla portata di tutti coloro che conducono le macchine agricole. Pertanto, se con il tempo lo sforzo di azionamento di un comando (specie pedali e leve) aumentasse considerevolmente, a causa di corrosioni o arrugginimenti, accertarsi della sua funzionalità e, se necessario, lubrificare nei punti previsti. Non intervenire di forza, con attrezzi o utensili inadeguati, con rischio di deformazione, rottura, messa fuori uso del comando.

Pneumatici e ruote

I pneumatici sono organi soggetti ad usura, invecchiamento e rotture. Occorre pertanto verificarne con una certa frequenza le condizioni. In particolare va controllato lo stato di usura delle costole e/o la presenza di tagli, o incisioni del battistrada, nonché l'integrità dei fianchi, con particolare attenzione all'insorgere di rigonfiamenti anomali, che denotano un degrado della carcassa, con conseguente pericolo di scoppio.
Il controllo e l'eventuale ripristino della pressione di gonfiamento corretta deve essere effettuato a intervalli di tempo regolari.

Questa operazione pone nelle migliori e più sicure condizioni operative la macchina e allunga la durata dei pneumatici. Consultare il libretto di uso e manutenzione per adottare il valore di pressione più opportuno in funzione del tipo di operazione da compiere.
La zavorratura, specie se effettuata con riempimento d'acqua del pneumatico, può in determinati casi causare danneggiamenti (**fig. 8**).
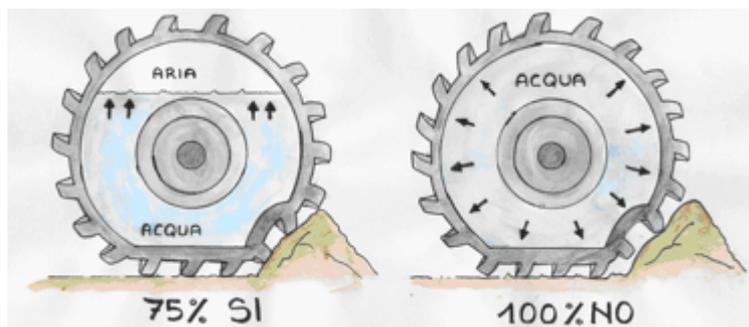
Fig. 8 - La zavorratura, specie se effettuata con riempimento d'acqua del pneumatico, può in determinati casi causare danneggiamenti.

E' necessario seguire strettamente le indicazioni del costruttore. Tenere conto che la presenza continuata di zavorratura può diminuire la vita utile del pneumatico.
I cerchi delle ruote non devono presentare deformazioni. Tutti i bulloni di fissaggio della ruota alla flangia del semiasse devono essere montati e risultare correttamente avvitati (**fig. 9**).

Fig. 9 - Tutti i bulloni di fissaggio della ruota alla flangia del semiasse devono essere montati e risultare correttamente avvitati.

Organi frenanti

La funzione dell'impianto frenante è quella di garantire l'arresto del treno formato dal trattore collegato alle varie macchine trainate in spazi che possano essere i più ridotti possibile. Il comportamento del trattore in tale situazione è infatti molto diverso da quello delle automobili, in quanto i carichi in gioco sono molto maggiori e la tenuta di strada non sempre perfetta.
Periodicamente occorre pertanto verificare l'efficienza dei freni, con particolare riguardo alla regolarità della frenata. Se si verificano frenate lunghe, sbandamenti, saltellamenti, ecc. (**fig. 10)** è necessario far registrare gli organi frenanti e/o provvedere alla sostituzione dei dispositivi di usura (pastiglie e/o dischi).
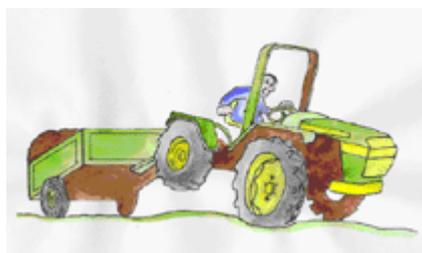
Fig. 10 - Se si verificano frenate lunghe, sbandamenti, saltellamenti, ecc. è necessario far registrare gli organi frenanti e/o provvedere alla sostituzione dei dispositivi di usura (pastiglie e/o dischi).

Bisogna tener conto che l'efficienza dei freni diminuisce all'aumentare della temperatura di esercizio dei dispositivi di usura. Inoltre, nel caso di rimorchi dotati di sistema di frenatura meccanica, è necessario installare e utilizzare sempre il relativo comando (**fig. 11**), posto solitamente alla destra del sedile di guida, collegandolo correttamente con il relativo cavo di acciaio all'organo frenante del rimorchio.

Fig. 11 - Nel caso di rimorchi dotati di sistema di frenatura meccanica, è necessario installare e utilizzare sempre il relativo comando, posto solitamente alla destra del sedile di guida, collegandolo correttamente con il relativo cavo di acciaio all'organo frenante del rimorchio.

Organi di accoppiamento

Gli organi di accoppiamento fra il trattore e la macchina operatrice, sia essa portata, semiportata o trainata, devono essere coerenti, funzionanti, congruenti.

L'occhione e il timone dell'operatrice trainata non devono essere costruiti artigianalmente. In particolare, l'occhione che correda l'operatrice trainata deve essere sottoposto a prove di omologazione, per cui deve riportare sulla propria superficie gli estremi relativi, punzonati o in rilievo (**fig. 12**). Il gancio di traino montato sul trattore non deve essere di produzione artigianale. Anch’esso è sottoposto obbligatoriamente a prove di omologazione, per cui deve riportare sulla propria superficie gli estremi relativi, anch'essi punzonati o in rilievo.

Fig. 12 - L'occhione che correda l'operatrice trainata deve essere sottoposto a prove di omologazione, per cui deve riportare sulla propria superficie gli estremi relativi, punzonati o in rilievo.

Alcuni tipi di gancio sono regolabili in altezza, per fare in modo che la linea di traino delle diverse operatrici rimanga sempre orizzontale; altri hanno invece una regolazione possibile nel solo piano orizzontale. In entrambi i casi, occorre accertarsi che i movimenti avvengano in modo agevole, senza sforzi eccessivi.

Ove necessario, ricorrere alla prevista lubrificazione. Non sono assolutamente ammissibili interventi fai-da-te o artigianali, volti a modificare in qualsiasi modo le caratteristiche meccaniche del gancio.

I perni di unione del gancio del trattore con l'occhione dell'operatrice trainata (caso tipico: il rimorchio) devono essere di diametro corretto e muniti di adeguate spine di fermo.

Un eccessivo gioco del perno nell'occhione porta ad una rapida usura di quest'ultimo e a possibili rotture (**fig. 13**); mentre, se le spine di fermo non sono applicate, il perno può sfilarsi in seguito a sobbalzi nella marcia, con relative gravi conseguenze.

Pertanto, se il perno risulta usurato, ammaccato o deformato, occorre sostituirlo prontamente con un ricambio originale completo.
Sulle macchine operatrici portate e semiportate, cioè fissate all'attacco a tre punti del trattore, la struttura di aggancio deve essere integra, non deformata, criccata o arrugginita e munita delle previste spine di fermo (**fig. 14**).

Fig. 13 – Un eccessivo gioco del perno nell'occhione porta ad una rapida usura di quest'ultimo e a possibili rotture.
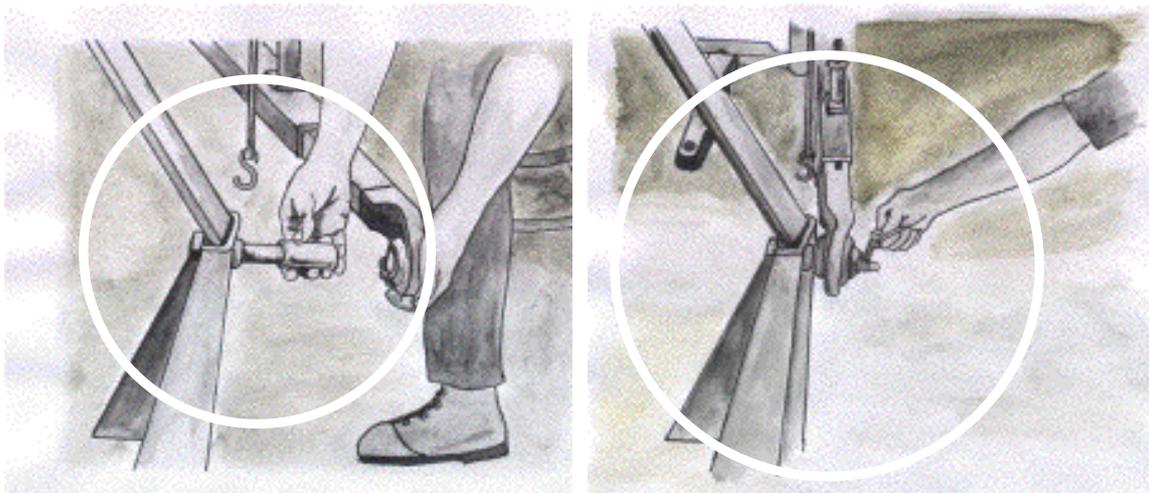
Fig. 14 - Sulle macchine operatrici portate e semiportate, cioè fissate all'attacco a tre punti del trattore, la struttura di aggancio deve essere integra, non deformata, criccata o arrugginita e munita delle previste spine di fermo.

Prese meccaniche del moto (prese di potenza)

La o le prese di potenza devono presentarsi in buone condizioni operative, senza visibile usura o torsione delle scanalature.
Il comando di selezione della velocità di rotazione deve essere in efficienza e dotato di decalcomanie esplicative del valore di volta in volta selezionato. Fissato al corpo della macchina, e superiormente alla presa scanalata, deve essere presente uno specifico carter ad U rovesciata (**fig. 15**), per realizzare una segregazione completa della trasmissione meccanica del moto, una volta montato l'albero cardanico con la sua relativa protezione. Non rimuovere o modificare tale carter, curando al contempo che non venga ammaccato o deformato. Talvolta tale protezione è sostituita da una struttura con funzione equivalente, ad es. il telaio del gancio di traino.
Quando non è in uso, la presa scanalata deve essere protetta da contatti accidentali e dalla sporcizia avvitando l'apposita copertura metallica a cappuccio (**fig. 16**).
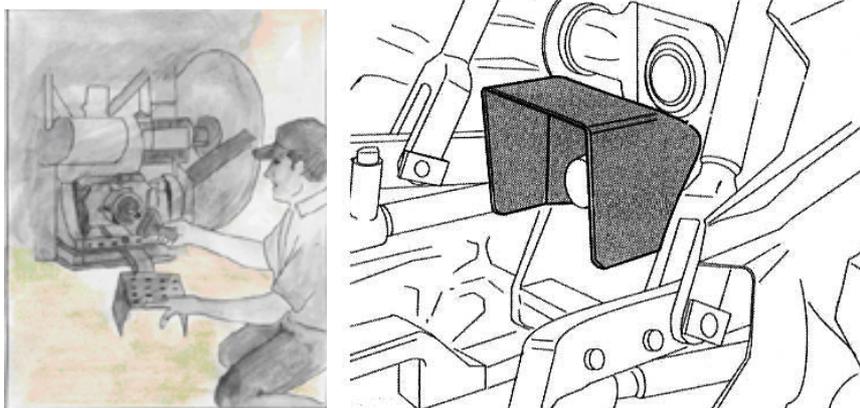
Fig. 15 – Fissato al corpo del trattore, e superiormente alla presa scanalata, deve essere presente uno specifico carter ad U rovesciata.
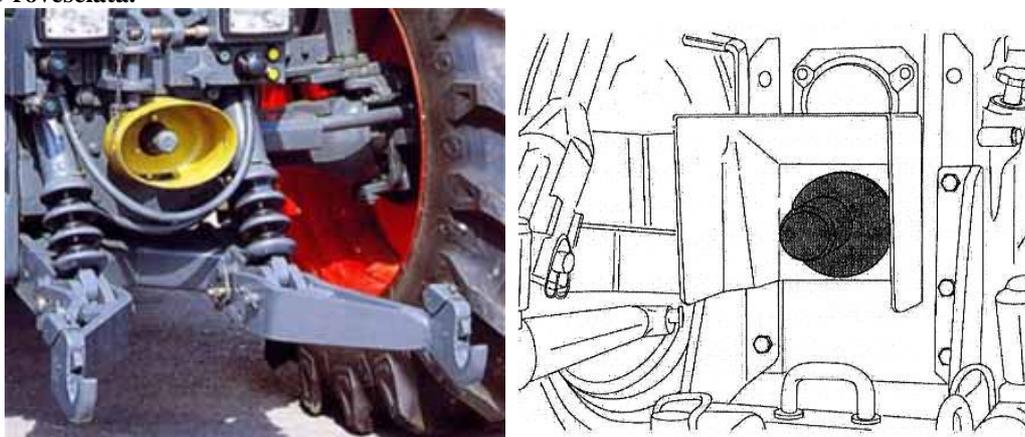
Fig. 16 - Quando non è in uso, la presa scanalata deve essere protetta da contatti accidentali e dalla sporcizia avvitando l'apposita copertura metallica a cappuccio.

Impianti pneumatico e idraulico

I fluidi caldi e/o in pressione (sulle macchine agricole si tratta di olio idraulico o aria) sono pericolosi. In caso di scoppio di tubature, raccordi o serbatoi, tali fluidi possono investire l'operatore con gravi conseguenze.

Gli impianti idraulico e pneumatico delle macchine agricole devono risultare pienamente efficienti e integri in tutti i loro componenti. I raccordi e le tubazioni delle macchine di nuova costruzione devono riportare gli estremi del costruttore, la data di fabbricazione e i valori della pressione di lavoro e di scoppio (**fig. 17**).

Fig. 17 - I raccordi e le tubazioni delle macchine di nuova costruzione devono riportare gli estremi del costruttore, la data di fabbricazione e i valori della pressione di lavoro e di scoppio.

Qualora raccordi e tubazioni mostrino evidenti segni di invecchiamento (screpolature, tagli) o di danneggiamento meccanico (deformazioni, schiacciamenti, ecc.) occorre provvedere immediatamente alla loro sostituzione con ricambi originali.
Le prese idrauliche per il collegamento di circuiti esterni devono risultare integre, non evidenziare perdite (trafilamenti o gocciolamenti) di olio; inoltre, per permettere agevoli manovre di attacco e stacco delle tubazioni, devono rimanere correttamente e saldamente fissate alla struttura portante che le rende solidali al corpo della macchina.

All'acquisto della macchina, è importante controllare che i serbatoi dell'aria e dell'olio idraulico siano collocati in posizione accessibile per il controllo dei livelli, per l'eventuale rabbocco (solo per l'olio idraulico) e lo spurgo, quando necessario. Inoltre, i serbatoi dell'aria compressa devono essere corredati da un manometro che ne indichi la pressione interna. Controllare periodicamente, tramite la consultazione del libretto uso e manutenzione, che il valore letto corrisponda a quello previsto. In caso di sospetta anomalia di funzionamento (es. misure incongrue) far controllare immediatamente l'apparecchio da esperti specializzati. Parimenti, in caso di dubbio (anche lieve o remoto) di non corretta operatività dei circuiti, ricorrere prontamente a personale qualificato per una verifica e, se del caso, alla conseguente riparazione.
E[1] importante ribadire a tale proposito che spesso l'accadimento di un incidente causato da inconvenienti agli impianti idraulico e pneumatico è improvviso, senza segnali premonitori e con conseguenze imprevedibili.

Qualora sul trattore siano presenti valvole o comandi idraulici o pneumatici, la loro funzione deve essere chiaramente identificata e riconosciuta, tramite specifica targhetta o decalcomania esplicativa, la cui descrizione deve essere riportata anche nel libretto uso e manutenzione. Bisogna accertarsi periodicamente che i comandi citati mantengano la loro piena funzionalità e che la simbologia esplicativa rimanga in ordine e leggibile.

Carter di protezione delle parti in movimento e/o calde
Tutte le parti in movimento devono essere segregate, cioè non deve essere possibile contatto accidentale tra esse e l'operatore ed eventuali terze persone presenti nelle immediate vicinanze della macchina in moto.
I carter di protezione devono allora essere apribili o asportabili solo con un attrezzo speciale, che può anche essere rappresentato da un utensile (cacciavite, chiave inglese, pinza, ecc.).
I carter che proteggono dalle trasmissioni particolarmente pericolose, devono inoltre essere fissati in modo permanente con cerniere alla macchina e devono essere dotati di sistemi di chiusura automatica. Tutto ciò per evitare il più possibile asportazioni o non chiusure accidentali o "volontarie".
E' quindi della massima importanza controllare periodicamente che tutti i carter siano integri, esenti da ammaccature e correttamente montati e fissati, completi delle decalcomanie esterne ed interne di avvertimento di pericolo.
Se i carter sono del tipo completamente smontabile, oltre ovviamente al loro scrupoloso rimontaggio ad intervento di manutenzione/riparazione concluso, è necessario accertarsi che gli stessi risultino puliti, esenti da tracce di fango o sporcizia raccolta da terra durante la loro asportazione.
Qualora nella normale operatività della macchina sia prevista una possibile salita da parte dell'operatore o di terzi sui carter di protezione, questi devono poter sopportare un carico verticale adeguato senza deformazione che possa comprometterne l'originaria robustezza. In tal caso, la superficie della protezione (o del carter) deve risultare antisdrucciolo e permettere lo scolo dell'acqua e del fango.
I punti di lubrificazione/ingrassaggio sono in genere raggiungibili attraverso specifici accessi dei carter di protezione (**fig. 18**). E' assolutamente proibito aumentare il diametro o comunque le dimensioni di tali aperture, anche se l'operazione risulta apparentemente difficoltosa o faticosa.
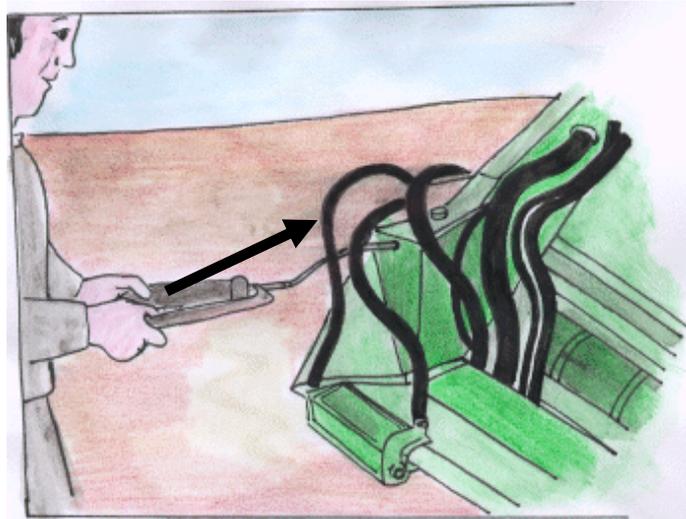
Fig. 18 - I punti di lubrificazione/ingrassaggio sono in genere raggiungibili attraverso specifici accessi dei carter di protezione. E' assolutamente proibito aumentare il diametro o comunque le dimensioni di tali aperture, anche se l'operazione risulta apparentemente difficoltosa o faticosa.

Qualora i carter siano incernierati, montati verticalmente e di dimensioni e peso ragguardevoli (es. tipico, il cofano), devono essere previsti dei fermi della posizione di completa apertura. Tali dispositivi, di tipo meccanico o pneumatico, devono essere funzionanti e in buone condizioni.
Per qualsiasi dubbio sulla funzionalità *e* il significato tecnico dei carter di protezione, consultare il libretto uso e manutenzione, ove le decalcomanie interne ed esterne applicate ad ognuno di essi sono adeguatamente illustrate e commentate.
Le parti calde e soggette ad alte pressioni (silenziatore e condotti di scarico, serbatoio e tubazioni dell'olio idraulico), devono essere opportunamente protette, se la loro temperatura durante qualsiasi fase di funzionamento della macchina ecceda i 50°C (**fig. 19**) e la pressione i 50 bar.
La protezione è indispensabile se l'operatore si trova abitualmente in una posizione distante meno di un metro dalle parti calde e/o in pressione. Bisogna quindi accertarsi che tali protezioni siano integre ed efficienti.

Fig. 19 - Le parti calde e soggette ad alte pressioni (silenziatore e condotti di scarico, serbatoio e tubazioni dell'olio idraulico), devono essere opportunamente protette, se la loro temperatura durante qualsiasi fase di funzionamento della macchina ecceda i 50°C e la pressione i 50 bar.

Struttura di protezione

In Italia, sui trattori, da quasi 30 anni la struttura di protezione montata al posto di guida è di sicurezza, nel senso che è provata e omologata per offrire una protezione adeguata in caso di ribaltamento. Inoltre, se la struttura è rappresentata da una cabina chiusa, e non un semplice telaio (roll-bar o a quattro montanti), l'abitacolo risulta quasi sempre climatizzato e insonorizzato.

L'omologazione della struttura di protezione è obbligatoria, poiché un trattore non può essere venduto, né tantomeno immatricolato se non osserva tale disposizione. Pertanto, sul telaio o sulla cabina devono essere riportati gli estremi di omologazione, punzonati o su una targhetta rivettata o incollata, collocata in un punto visibile (**fig. 20**).

Fig. 20 - Sul telaio o sulla cabina devono essere riportati gli estremi di omologazione, punzonati o su una targhetta rivettata o incollata, collocata in un punto visibile.

Per assicurare una reale funzionalità della struttura occorre agire in due direzioni differenti:

- non sovraccaricare il trattore per non superare il peso proprio oltre a quello massimo ammesso (**fig. 21**) (rilevabile sul libretto uso e manutenzione), con conseguente aumento delle probabilità e delle conseguenze negative di un incidente per ribaltamento;
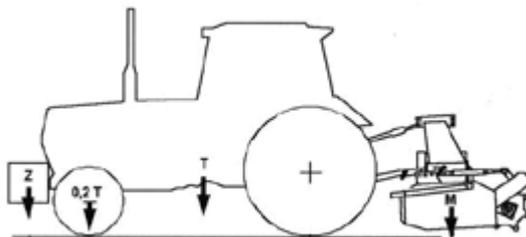
Fig.21 - Per assicurare una reale funzionalità della struttura di sicurezza, non bisogna sovraccaricare il trattore, per non superare il peso proprio oltre a quello massimo ammesso.

- mantenere in efficienza la struttura, specie per quanto riguarda lo scheletro portante, evitando ristagni d'acqua e di fango e non modificandone la resistenza meccanica, con saldature o fratture per l'applicazione di porte/tetto, ripari, ecc. Qualora si evidenziasse degrado dovuto a ruggine, è importante intervenire bonificando la parte interessata e riverniciandola adeguatamente.

Al riguardo, è importante ispezionare scrupolosamente almeno una volta l'anno le parti visibili della struttura, con particolare attenzione a saldature, piegature, imbullonamenti presenti anche in punti poco accessibili, quali le zone sotto i parafanghi e la piattaforma. E' da considerare che la struttura di protezione è in grado di salvare la vita del conducente nella maggior parte dei ribaltamenti solo se risulta pienamente efficiente.
Nel caso di cabina, bisogna controllare che tutte le parti costituenti l'abitacolo e gli impianti siano integre ed efficienti: vetrature, porte, rivestimenti, climatizzatore, tergicristallo, specchi retrovisori, strumentazione.

Se la cabina è provvista di impianto di ventilazione/riscaldamento/condizionamento, risulta necessaria la periodica pulizia dei filtri dell'aria, in particolare nel caso in cui questi ultimi siano del tipo a carboni attivi, per una depurazione chimica, oltreché fisica, dell'aria in entrata (**fig. 22**).
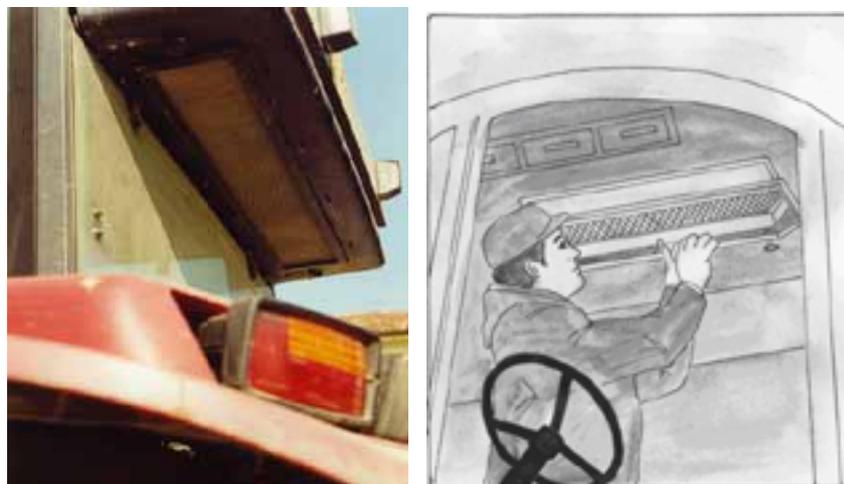
Fig. 22 - Se la cabina è provvista di impianto di ventilazione-riscaldamento-condizionamento, risulta necessaria la periodica pulizia dei filtri dell'aria, in particolare nel caso in cui questi ultimi siano del tipo a carboni attivi, per una depurazione chimica, oltreché fisica, dell'aria in entrata.

Bisogna inoltre rispettare scrupolosamente gli intervalli di sostituzione di tali filtri: un filtro intasato peggiora notevolmente le prestazioni dell'intero impianto in termini di portata e non garantisce assolutamente una sufficiente azione di depurazione. Inoltre, bisogna verificare che la chiusura dell'abitacolo sia praticamente ermetica, in modo che si possa effettivamente creare una leggera sovrappressione all'interno, in grado di impedire l'entrata di fumi, polvere e aria inquinata da residui di fitofarmaci.
Al fine di evitare incidenti di una certa entità, bisogna mantenere in efficienza i fermi delle porte e delle vetrature della cabina, quando sono fissati in posizione aperta per lunghi periodi e nel lavoro su terreno accidentato, situazione frequente specie durante il periodo estivo.
Il rivestimento interno dell'abitacolo nella maggior parte dei casi non ha solo una funzione pratica ed estetica, ma risulta essere anche fonoisolante e/o fonoassorbente. Molti moderni trattori devono infatti garantire che il livello sonoro al posto di guida sia entro determinati limiti stabiliti da normative specifiche. Tali limiti permettono di svolgere il lavoro in un ambiente sufficientemente silenzioso anche per lunghi periodi, a tutto vantaggio del comfort e del rendimento del lavoro. Occorre quindi prestare la massima attenzione nelle operazioni di manutenzione e riparazione all'interno dell'abitacolo e anche durante la normale attività di conduzione del mezzo. L'uso di corpi contundenti, acuminati, ecc. può danneggiare, forandolo o lacerandolo, il rivestimento, cosa che a lungo andare può compromettere significativamente il livello di comfort acustico all'interno dell'abitacolo, con conseguente pericolo per l'efficienza uditiva dell'operatore.

Cassetta degli attrezzi

Ove ne sia prevista la presenza, la cassetta degli attrezzi va mantenuta completa del corredo, accessori, utensili e ricambi, originariamente previsti dal costruttore. Non utilizzare gli attrezzi per scopi e per la riparazione di macchine diverse da quella a cui è annessa; dopo l'uso, provvedere immediatamente a riporre l'utensile nella cassetta originale.

Silenziatore di scarico

Anche il silenziatore di scarico dei fumi esausti è un dispositivo soggetto a omologazione, in quanto deve assicurare il contenimento della rumorosità proveniente dal motore e uscente dallo scarico.

L'esemplare montato deve essere pertanto quello originariamente previsto dal costruttore (**fig. 23**), che riporti stampigliati gli estremi di approvazione. Non sono assolutamente ammessi riparazioni o interventi fai-da-te. Affinchè risulti pienamente efficiente, il silenziatore di scarico deve essere integro, senza ammaccature e con le diverse parti di cui è composto saldamente fissate tra loro e alla macchina. Poiché è un dispositivo soggetto ad usura, sia di natura fisica (vibrazioni) che chimica (composti acidi dei gas di scarico) qualora il silenziatore di scarico risulti forato/danneggiato/corroso bisogna provvedere immediatamente alla sua sostituzione con un ricambio originale**,** e non con pezzi di fortuna.

Fig. 49 - Il silenziatore montato deve sempre essere quello originariamente previsto dal costruttore.

Allegato B.1.2.2 **Albero cardanico**

L'albero cardanico è un organo di trasmissione meccanica, che trasmette potenza dalla macchina motrice (ad esempio dal trattore) alla macchina operatrice attraverso un moto rotatorio, con velocità di rotazione e coppia molta alte (qualche centinaio di giri/min^{-1} e di Nm).
Le statistiche dimostrano che si tratta di un dispositivo molto pericoloso, causa di numerosi incidenti con infortuni gravi, a volte anche mortali. Le modalità di accadimento riguardano quasi sempre un intrappolamento di lembi di indumenti (giacche, pantaloni, tute, sciarpe, guanti, ecc.) o addirittura ciocche di capelli di operatori/operatrici e di individui estranei al lavoro, che si avvicinano pericolosamente alla trasmissione rotante totalmente o parzialmente scoperta per operazioni di ispezione, lubrificazione, regolazione o semplicemente per curiosità (**fig. 1**). Per questo motivo gli alberi cardanici sono dotati di una serie di accorgimenti per diminuirne la pericolosità.

Fig. 1 –Intrappolamento nell’albero cardanico di lembi di indumenti

In particolare, se l'albero cardanico è stato acquistato nuovo dopo il 1° gennaio 1995, deve essere corredato di libretto di uso e manutenzione in italiano, di decalcomanie di sicurezza e deve riportare il marchio CE (**fig. 2**), che comprova il rispetto delle norme vigenti. E' importante constatare la presenza delle decalcomanie, comprenderne il significato e adoperarsi affinché esse non vengano danneggiate e/o asportate.
Le prese scanalate femmina, da fissare al trattore e alla macchina operatrice, devono essere mantenute in buone condizioni, ben ingrassate e non devono essere usurate (slabbrate e deformate) o arrugginite.
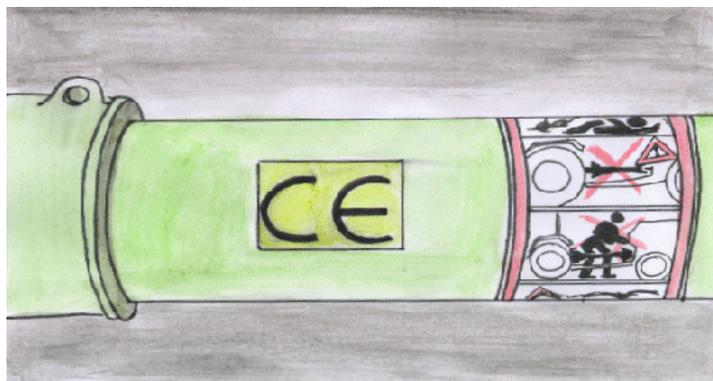
Fig. 2 - L'albero cardanico deve essere corredato di libretto di uso e manutenzione in italiano, di decalcomanie di sicurezza e deve riportare il marchio CE, che comprova il rispetto delle norme vigenti.

I nottolini di bloccaggio (o dispositivi equivalenti) devono essere azionabili con facilità, ben ingrassati; una volta premuti per fissare la presa scanalata, devono poi poter ritornare liberamente e prontamente alla posizione di blocco. In caso di grippaggio, non ricorrere per lo sbloccaggio ad utensili quali martello o mazzuolo, ma preferire sistemi che prevedano un miglioramento della lubrificazione, ad esempio usando liquidi sbloccanti.
Le crociere e i giunti omocinetici devono risultare integri, non arrugginiti o criccati, in grado di raggiungere tutte le posizioni previste senza sforzo; è fondamentale una buona e costante lubrificazione (**fig. 3**).
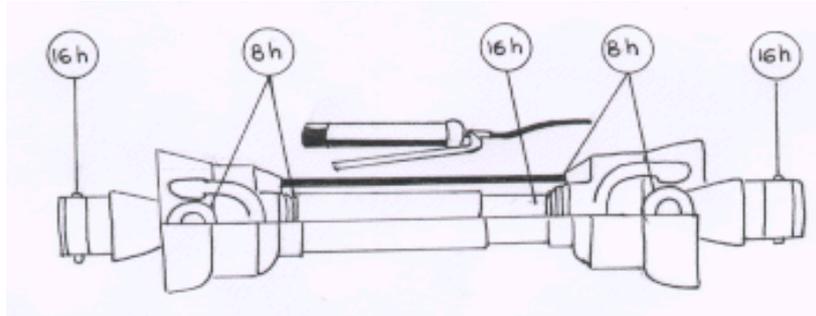
Fig. 3 - E' fondamentale una buona e costante lubrificazione di tutte le parti dell'albero cardanico: i costruttori indicano degli intervalli temporali massimi per tutti i diversi componenti principali.

Nel caso di presenza di un dispositivo di sicurezza contro i sovraccarichi (frizione a dischi, frizione a nottolini, bullone per rottura a taglio, ecc.) accertarsi che esso sia funzionante e non manomesso in modo tale da comprometterne l'efficienza. In caso di intervento del dispositivo, controllare che successivamente la sua funzionalità rimanga inalterata.
Se il dispositivo è un bullone per rottura a taglio, è necessario sostituirlo con un ricambio originale. Non installare chiodi, perni o bulloni di resistenza meccanica sconosciuta.

I tubi telescopici (con sezione triangolare, quadra, a limone, scanalata, ecc.) devono essere di lunghezza corretta (con una sovrapposizione minima pari ad un terzo della loro lunghezza quando l'albero cardanico è alla massima estensione, **fig. 4**), ben ingrassati, esenti da ammaccature, deformazioni o bave che ne limitino lo scorrimento reciproco.
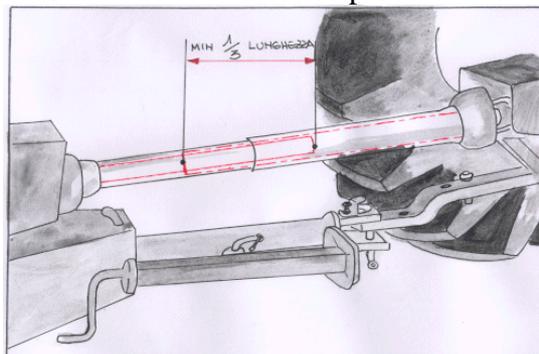
Fig. 4 - I tubi telescopici devono avere una sovrapposizione minima pari ad un terzo della loro lunghezza quando l'albero cardanico è alla massima estensione.

La protezione deve essere quella originariamente prevista dal costruttore. Qualora risulti danneggiata, occorre sostituirla con altra originale.
Le cuffie di protezione delle crociere, dei giunti omocinetici e delle eventuali frizioni di sovraccarico devono essere integre. Accertarsi che gli agganci di unione ai tubi telescopici della protezione siano integri ed efficienti.
Nel caso in cui il bordo della cuffia entri in contatto con qualche parte della macchina operatrice (**fig. 11**) o del trattore durante il lavoro (specie con angoli di sterzo elevati), è molto pericoloso asportare, tagliandola, parte della cuffia. Occorre, in questi casi, utilizzare un albero cardanico dotato di protezione che non interferisca con parti della macchina anche alla massima angolazione di lavoro.

I tubi telescopici di protezione dell'albero cardanico devono essere integri, privi di tagli, deformazioni, slabbrature, ammaccature, ecc. (**fig. 5**).

Fig. 5 - I tubi telescopici di protezione dell'albero cardanico devono essere integri, privi di tagli, deformazioni, slabbrature, ammaccature, ecc.

Qualora uno di questi inconvenienti venga rilevato, bisogna sostituire l'intera protezione. Non utilizzare i tubi telescopici come punto d'appoggio per la salita o la discesa dalla macchina, sia con albero cardanico fermo, sia tanto meno quando è in movimento (**fig. 6**).

Fig. 6 - E' pericoloso utilizzare i tubi telescopici come punto d'appoggio per la salita o la discesa dalla macchina.

Le protezioni sono generalmente costituite da materiale plastico, soggetto come tale ad invecchiamento e degrado dovuto alle radiazioni solari. Cambiamenti di colore (imbrunimenti, se la protezione è gialla) o comparsa di screpolature, crepe o forature non dovute ad interventi esterni indicano che la protezione ha perso le originali caratteristiche di sicurezza; è necessario pertanto provvedere immediatamente alla sua sostituzione, con un ricambio originale.

Secondo le norme specifiche, le due (o più) parti di cui è costituita la protezione non devono ruotare unitamente dell'albero cardanico. Allo scopo occorre sempre fissare le apposite catenelle a parti fisse del trattore e della macchina operatrice (**fig. 7**). Non è permesso usare le catenelle per scopi differenti, per esempio per sollevare l'albero cardanico o per assicurarlo alla macchina operatrice quando non è collegato al trattore (**fig. 8**). A tale proposito, sulla macchina operatrice stessa deve esistere un dispositivo di appoggio dell'albero cardanico, che non preveda assolutamente l'uso delle catenelle.

Fig. 7 - Occorre sempre fissare le apposite catenelle che evitano la rotazione della protezione a parti fisse del trattore e della macchina operatrice.

La protezione avvolge l'albero cardanico e appoggia su di esso tramite appositi cuscinetti, solitamente costruiti anch'essi con materiale plastico o nylon. I cuscinetti devono risultare integri, funzionanti, ben ingrassati.

Occorre verificare periodicamente che l'albero cardanico possa ruotare e scorrere in senso longitudinale senza eccessivo sforzo all'interno della protezione.

Fig. 8 - Non è permesso usare le catenelle per scopi differenti, per esempio per sollevare l'albero cardanico o per assicurarlo alla macchina operatrice quando non è collegato al trattore.

A causa delle sue caratteristiche di funzionamento, l'albero cardanico deve essere frequentemente ingrassato, anche quotidianamente in caso di uso prolungato. Per una funzionalità ottimale, bisogna attenersi scrupolosamente alle istruzioni, facendo riferimento alle decalcomanie specifiche spesso presenti direttamente sull'albero cardanico stesso o a quanto indicato nel libretto uso e manutenzione.

Allegato 1 - B.1.2.3 **Carro Trincia Miscelatore**

La diffusione pressoché generalizzata del carro trinciamiscelatore e, più in generale, delle attrezzature per la preparazione della razione completa ha recentemente imposto, a seguito di incidenti anche mortali e raccapriccianti occorsi nel loro impiego, accurati studi per approfondire la natura dei pericoli e le possibili soluzioni di prevenzione.
I carri (trincia-)miscelatori possono essere classificati in base a diverse caratteristiche. Si possono suddividere in semoventi e trainati; i primi autonomi, i secondi dipendenti dalla trattrice agricola sia per la trazione che per l'azionamento degli organi di lavoro. Nel suo schema più generale, il carro trinciamiscelatore è di tipo trainato, monoasse, costituito da un telaio e/o da un telaio-cassone di miscelazione con una o più coclee disposte in vario modo, da un timone per l'aggancio al trattore e da un impianto di pesatura dei prodotti inseriti per la preparazione della miscelata.
Si possono distinguere tre tipologie:

- **a coclea o a coclee orizzontali** (**fig. 1, a sinistra**), trainati e semoventi: gli organi di lavoro sono un numero variabile di coclee, di diversa lunghezza, disposte in varie posizioni del cassone, controrotanti o meno, alcune delle quali dotate di dispositivi per la trinciatura (coltelli);
- **a coclea verticale** (**fig. 1, al centro**), trainati e semoventi: è montata, in posizione centrale una sola grande coclea;
- **cilindrici,** (**fig. 1, a destra**) solo semoventi: all'interno di un cilindro rotante, disposto obliquamente, è presente una sola coclea controrotante.
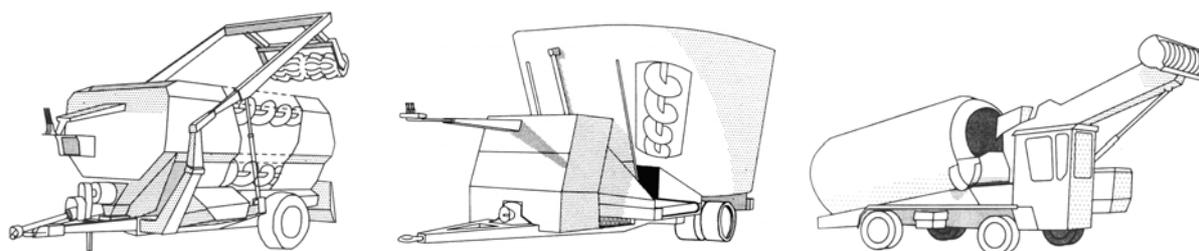
Fig. 1 – Differenti tipologie di carri trinciamiscelatori: a coclee orizzontali, con desilatore ancorato al cassone (*a sinistra*); ad unica coclea verticale (*al centro*), a cilindro rotante e a coclea controrotante (*a destra*).

Le diverse tipologie costruttive oggi offerte sul mercato presentano varie problematiche per quanto riguarda la prevenzione degli infortuni. Per le attrezzature trainate una causa di rischio è la presa del moto dal trattore tramite l'albero cardanico che purtroppo raramente è corredato da una protezione in ordine, e a cui si rimanda per la prevenzione. Sui modelli semoventi è possibile operare in migliori condizioni di visibilità e protezione, sia le operazioni di posizionamento che di lavoro dei relativi organi operatori. Un'ulteriore diversificazione si determina tra i carri dotati di apparato desilatore a fresa e carri che ne sono privi.
Per tutti i tipi di macchina, tuttavia, le fasi in cui l'operatore è maggiormente esposto ad infortunio sono rappresentate dal carico di taluni alimenti e dalla fase di trinciamiscelazione dei prodotti.

<u>Carico mediante apparato desilatore</u>

La possibilità di effettuare il carico del cassone mediante l'apparato fresante installato sul carro, rappresenta un fattore di sicurezza, poiché elimina la necessità di inserire gli ingredienti (ad es. fieno in balle prismatiche) manualmente dall'alto: questa è una manovra molto pericolosa, purtroppo ancora diffusa nell'uso quotidiano.
L'apparato desilatore tuttavia espone l'operatore al rischio di venire accidentalmente intercettato dalle lame dell'organo fresante, in particolare durante la fase di carico delle ultime porzioni di quei componenti la razione disposti in cumulo, qualora sia necessaria la ricomposizione del cumulo stesso per una corretta e rapida alimentazione della fresa. Le soluzioni proposte attualmente per ovviare a tale rischio consistono essenzialmente in:

- migliore disposizione del posto di manovra con i relativi organi di comando tali da consentire la totale visibilità dell'apparato fresante anche nei carri trainanti (**fig. 2**);
- protezione dinamica dell'operatore mediante dispositivo a "uomo presente" per l'azionamento dei bracci porta fresa e della rotazione della fresa. In caso di allontanamento temporaneo dal posto di manovra, il conseguente rilascio del comando (leva o pedale) arresta istantaneamente il movimento e/o la rotazione dell'organo (**fig. 3**). Inoltre, tali comandi devono essere idoneamente segregati (ad es. con un semplice telaietto di protezione, per evitare azionamenti accidentali. Infine, ogni comando deve essere chiaramente identificabile con opportuna simbologia, per evitare pericolosi errori di manovra;
- protezione fisica dell'operatore mediante carter coprifresa ad azionamento automatico tramite sensori (**fig. 4**). Tale dispositivo permette il sollevamento del carter coprifresa sia frontalmente che lateralmente solo quando l'apparato entra in contatto con il fronte di prodotto da caricare (insilati o fieni disposti in modo da formare una parete continua). La perdita di contatto dei sensori con il prodotto da desilare determina la rapida chiusura del carter metallico determinando la completa protezione della fresa. Il carter deve essere in lamiera o altro materiale di resistenza equivalente, di almeno 3 mm di spessore, estendersi per tutta la larghezza della fresa a coprire completamente i coltelli. La protezione deve infine estendersi verso l'avanti per un angolo di almeno 120° rispetto al braccio portante della fresa.
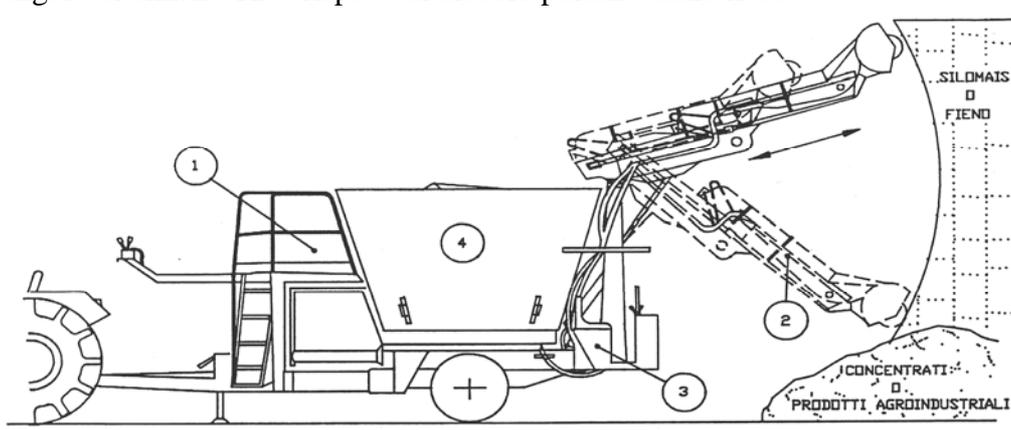
Fig. 2 – Carro trainato a coclea verticale con braccio-fresa. 1– piattaforma d’ispezione; 2– braccio di carico telescopico; 3– sedile con pedale per il comando del braccio fresa; 4– cassone.
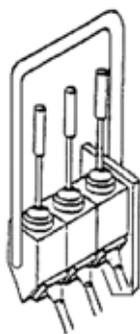
Fig. 3 - Per l'azionamento dei bracci porta fresa e della rotazione della fresa, è necessaria una protezione dinamica dell'operatore mediante dispositivo a "uomo presente" (a sinistra). Inoltre, per evitare pericolosi azionamenti accidentali, il gruppo comandi deve essere idoneamente segregato, ed esempio con un telaietto di protezione (a destra).

Fig. 4 - Il carter coprifresa è sollevato automaticamente, sia frontalmente che lateralmente, tramite sensori solo quando l'apparato entra in contatto con il fronte di prodotto da caricare.

Carico dall'alto e trinciamiscelazione

Il carico dall'alto dei prodotti da miscelare avviene quando non sia possibile o conveniente utilizzare l'apparato desilatore in dotazione alla macchina. In tali caso per l'introduzione degli alimenti è necessario far ricorso ad attrezzature aggiuntive quali caricatori a benna, caricaforaggi meccanici o pneumatici, trasportatori a coclea o a nastro, ecc.

Nella pratica, purtroppo, si riscontra ancora frequentemente il carico manuale dall'alto di determinati alimenti (fieno in balle prismatiche, integratori, ecc.) esponendo a rischio notevolissimo l'operatore in caso di caduta in direzione dell'apertura di alimentazione del carro.

Inoltre, anche nel caso di macchine provviste di apparati desilatori efficienti o di dispositivi meccanici per il carico di tutti gli alimenti, il cassone di trincia-miscelazione rimane ugualmente accessibile durante le fasi di lavoro successive al carico, anche solo perché il cassone, nella sua conformazione esterna, offre pericolosamente appiglio e appoggio per la salita dell'operatore, che in tal caso è invogliato nel tentare di introdurre manualmente alcuni prodotti della miscelata.

Peraltro, alcune tipologie costruttive, come ad esempio i carri miscelatori a cilindro rotante, non caricano il cassone se non per mezzo dell'apparato fresante, eliminando quindi il pericolo citato. Se invece il cassone di carico è aperto superiormente, alcuni costruttori hanno proposto griglie fisse applicate ai bracci portafresa (**fig. 5**) o griglie incernierate sul bordo superiore del cassone dotate, in questo caso, di maglie sufficientemente larghe per consentire il transito degli alimenti durante la fase di carico.

Alcune case costruttrici montano un dispositivo automatico di blocco degli organi di trinciamiscelazione tale da impedire l'avviamento della macchina se il riparo esterno non è in posizione di chiusura o da provocare l'arresto della macchina all'atto della rimozione.

Anche per questa manovra sono di totale adozione, nel caso di macchine trainate, i comandi a cosiddetto “uomo presente”, cioè che sono azionati solo se l’azione dell’operatore è continua; se, per qualsiasi motivo, la forza d’azionamento viene a mancare, il dispositivo azionato da quel comando si arresta immediatamente.
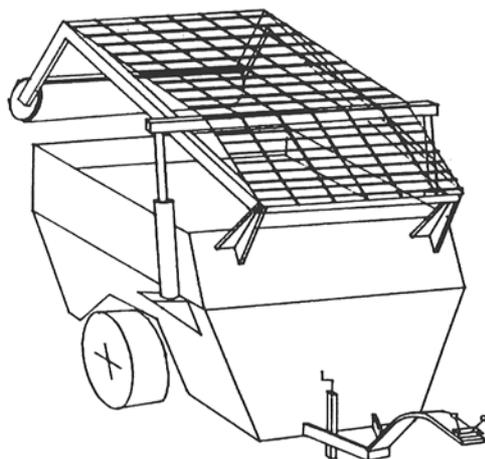
Fig. 5 – Carro trinciamiscelatore con griglia fissa di sicurezza applicata ai bracci portafresa.

Scarico del prodotto in trincea

Sono diversi i sistemi in uso per depositare il prodotto in cumulo lineare sul bordo della trincea (catene, palette, nastri in gomma, coclee, ecc., **fig. 6**). Tutti, comunque, sono montati alla base di un boccaporto completato da una paratia. Occorre evitare che in fase di azionamento del nastro vi sia pericolo di cesoiamento/intrappolamento tra il nastro stesso e parti fisse della macchina. Pertanto, bisogna verificare che siano installati appositi carter sui lati del boccaporto, e che la parte superiore sia provvista di teloni o griglie.

In particolare, e con riferimento alla **fig. 7**, se la distanza *h* tra il terreno e il bordo più basso delle copertura è uguale o inferiore a 800 mm, la distanza *a* dovrà essere di almeno 500 m; se, invece, la quota *h* è inferiore a 800 mm, *a* deve essere almeno 850 mm; infine, se non è possibile che la distanza a rispetti le quote citate, essa dovrà allora essere inferiore a 230 mm. Se il dispositivo di espulsione della miscelata è a coclea, deve essere assicurata un'adeguata distanza di sicurezza tra la parte terminale della vite e il punto di scarico.

Fig. 6 - Sono diversi i sistemi in uso per depositare il prodotto in cumulo lineare sul bordo della trincea (catene, palette, nastri in gomma, coclee, ecc.), ma tutti devono prevedere degli appositi carter sui lati.
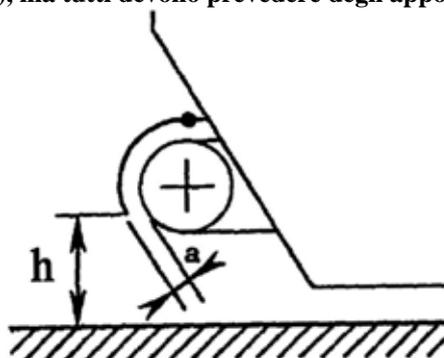
Fig. 7 - Per il boccaporto di uscita della miscelata, se la distanza *h* tra il terreno e il bordo più basso delle copertura è uguale o inferiore a 800 mm, la distanza *a* dovrà essere di almeno 500 m; se, invece, la quota *h* è inferiore a 800 mm, *a* deve essere almeno 850 mm; infine, se non è possibile che la distanza *a* rispetti le quote citate, essa dovrà allora essere inferiore a 230 mm.

E' comunque importante ribadire che, allo stato attuale del progresso tecnico, sui carri trincia-miscelatori è tuttora presente quello che viene definito il "rischio residuo", cioè una pericolosità insita nella macchina che non si è ancora riusciti ad eliminare.
Si fa riferimento infatti a determinate fasi del caricamento degli ingredienti della miscelata, durante le quali l'operatore ha libero accesso al cassone di miscelazione e quindi potrebbe cadere all'interno, a causa di uno sbilanciamento, di uno scivolamento o di un appoggio precario, con conseguenze gravissime.
Occorre allo scopo di rendere adeguatamente edotti gli utilizzatori di tale rischio, bisogna collocare in prossimità della zona scoperta apposite decalcomanie di avvertimento, e illustrare adeguatamente tali situazioni pericolose nel libretto uso e manutenzione.

Allegato 1 - B.1.2.4 **Caricatore Frontale**

Il caricatore frontale è un accessorio montato sul trattore, frequentemente adottato nell’allevamento zootecnico, perché permette di movimentare facilmente presso il centro aziendale e in campo parecchi materiali, sia sfusi (con una benna o una pala) che confezionati (es. rotoballe, con le apposite forche) (**fig. 1**).

Fig. 1 - Caricatore frontale

E’ composto di una struttura portante, di solito fissata in modo permanente al trattore, che comprende un sistema di aggancio dei bracci di sollevamento alle cui estremità, tramite un dispositivo di attacco rapido (**fig. 2**), sono collegabili i vari organi per caricare/movimentare i prodotti (**fig. 3**).

Fig. 2 – Dispositivo di attacco rapido all’estremità dei bracci dei vari attrezzi del caricatore frontale.

L’azionamento del caricatore è idraulico, tramite appositi cilindri (**fig. 4**), alimentati dall’impianto omonimo a corredo del trattore, e comandati tramite un distributore idraulico a leve, disposto al posto di guida per un’agevole operatività da parte del conducente.

Fig. 3 – Carrellata di alcuni tra i vari attrezzi che possono essere collegati ai bracci del caricatore frontale.

Fig. 4 - L’azionamento del caricatore è idraulico, tramite appositi cilindri, alimentati dall’impianto omonimo a corredo del trattore, e comandati tramite un distributore a leve, disposto al posto di guida per un’agevole operatività da parte del conducente.

Poiché si tratta di movimentare dei carichi deve essere posta sempre particolare attenzione a:

- il peso e la natura del carico;
- le modalità di appoggio/fissaggio e di trasporto del materiale;
- la stabilità del trattore caricato in relazione al terreno: accidentalità della superficie, aderenza, presenza di buche, cunette, avallamenti, ecc.
- gli spazi di manovra;
- le condizioni di visibilità prossima e remota e la presenza di ostacoli, anche aerei;
- la possibile interazione con cose e persone.

I possibili rischi nell’uso del caricatore frontale sono riconducibili alle operazioni di seguito specificate.

<u>Agganciamento della parte mobile</u>

E' importante compiere tutte le manovre necessarie con la massima cautela e innestando la marcia più bassa del trattore, facendo attenzione a non urtare i sostegni dell’attrezzo. La prima operazione da compiere è il fissaggio meccanico dell’accessorio, con gli appositi perni; successivamente si può effettuare il collegamento idraulico. Si verifichi poi con limitati spostamenti a velocità ridotta il corretto assemblaggio meccanico e idraulico (**fig. 5**).

Fig. 5 – Dopo aver effettuato i collegamenti meccanico (*a sinistra*) e idraulico (*al centro*), si verifichi con limitati spostamenti a velocità ridotta (*a destra*) il corretto assemblaggio del tutto.

Inoltre, poiché per difficoltà di visibilità anteriore nel corretto agganciamento del caricatore al trattore o dell'accessorio ai bracci spesso è necessaria la presenza di un addetto ausiliario che aiuti nel centraggio dei fori nei quali vanno inseriti i perni, è molto importante che l'individuo a terra assuma una posizione (laterale) ben visibile dal guidatore, ad una distanza tale da non poter essere intercettato dagli organi in movimento (**fig. 6**). Occorre ovviamente anche che, nel caso di operatività del solo trattorista, quando questi abbandona la macchina essa sia in condizione di assoluta immobilità, grazie all'azionamento del freno di stazionamento.

Fig. 6 – Durante le operazioni preliminari di aggancio, se è necessaria la presenza di un addetto a terra per aiutare il centraggio dell'attrezzatura, è molto importante che l'individuo in questione assuma una posizione (laterale) ben visibile dal guidatore, ad una distanza tale da non poter essere intercettato dagli organi in movimento.

Trasporto e movimentazione dei carichi

I rischi sono in questo carico legati alle manovre di carico o agganciamento, sollevamento, abbassamento/sganciamento del materiale da movimentare, e alla fase vera e propria di traslazione del trattore, a causa di errori di manovra (accelerazioni, frenate, sterzate troppo brusche), e per le irregolarità del terreno.

Nel primo caso, è possibile inizialmente un azionamento accidentale dei comandi, oppure un errore di interpretazione della manovra, dovuto a distrazione o a non sufficiente comprensione della simbologia dedicata. Una soluzione frequentemente adottata è quella di collocare i comandi in posizione idonea, dotarli di simbologia semplice e intuitiva e segregarli con un'adeguata struttura (di solito un semplice telaietto tubolare, **fig. 7**)
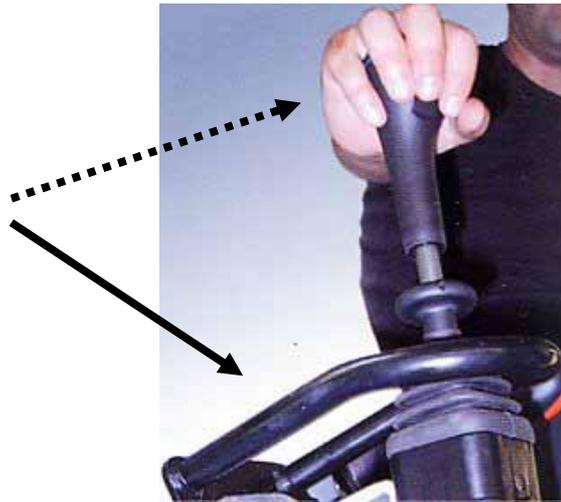
Fig. 7 - I comandi del caricatore frontale vanno collocati in posizione idonea, dotati di simbologia semplice e intuitiva e segregati con un'adeguata struttura (di solito un semplice telaietto tubolare).

Caduta di materiale movimentato sopra al trattore e in particolare sopra l'abitacolo

Ciò risulta purtroppo talvolta possibile, a causa di un movimento troppo esteso della benna o della forca, e soprattutto se il materiale sollevato non è assicurato all'attrezzo che lo movimenta (**fig. 8**); in tal caso, è possibile utilizzare dei dispositivi dotati di autolivellamento meccanico o idraulico dell'attrezzo, ad esempio della benna e, se del caso, montare un sistema per la pesatura continua e in autmatico del carico, dotato o meno di allarmi per superamento di limiti preimpostati (**fig. 9**). Risulta di notevole utilità montare una struttura a protezione del posto di guida in caso di caduta di oggetti dall'alto (FOPS, Falling Objects Protective Structure), oltre al normale ROPS (Roll Over Protective Structure), già previsto obbligatoriamente, ed eventualmente anche ripari frontali (front guard).

Fase di trasporto

I rischi in questo caso sono molteplici. Occorre infatti prestare attenzione:

- alla stabilità longitudinale del trattore. Talvolta, infatti, anche a causa del carico eccessivo, si possono verificare dei pericolosi sbilanciamenti longitudinali (con possibile contatto dell'attrezzo con il terreno), o addirittura ribaltamenti laterali, in caso di cedimento delle ruote a valle (ad es. per una buca o un avallamento) o interferenza di una cunetta con quelle a monte (**fig. 10**);
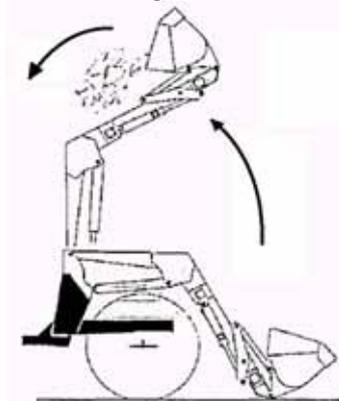
Fig. 8 – Se nell'operatività del caricatore c'è pericolo di caduta del materiale movimentato con l'attrezzo sopra al trattore e in particolare sopra l'abitacolo, è importante montare, oltre al ROPS, il FOPS e un riparo frontale (front guard).

Fig. 9 - I dispositivi di autolivellamento meccanico o idraulico dell'attrezzo, ad esempio della benna (*a sinistra*), e i sistemi per la pesatura continua e in automatico del carico, dotati o meno di allarmi per superamento di limiti preimpostati (*a destra*), risultano utili per limitare il pericolo di caduta di materiale movimentato sopra al trattore e in particolare sopra l'abitacolo.
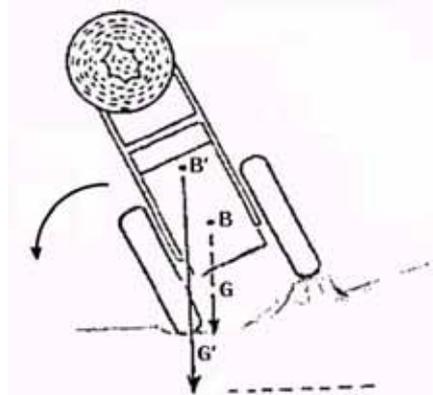
Fig. 10 - Talvolta, anche a causa del carico eccessivo, si possono verificare dei pericolosi sbilanciamenti laterali, in caso di cedimento delle ruote a valle (ad es. per una buca o un avvallamento) e/o interferenza di una cunetta con quelle a monte.

- alla posizione dell'attrezzo. Occorre rimarcare che è molto utile, in presenza del carico, posizionare la benna, le forche o altro attrezzo in posizione non troppo bassa (ad evitare le citate interferenze con il terreno) ma, soprattutto, nemmeno troppo alta, per non peggiorare in modo sensibile la stabilità del trattore, a causa dell'innalzamento del baricentro (**fig. 11**). Può essere utile, in tali casi, montare delle zavorre o altro contrappeso nella parte posteriore del trattore, al fine di mantenere il centro di massa il più basso possibile;
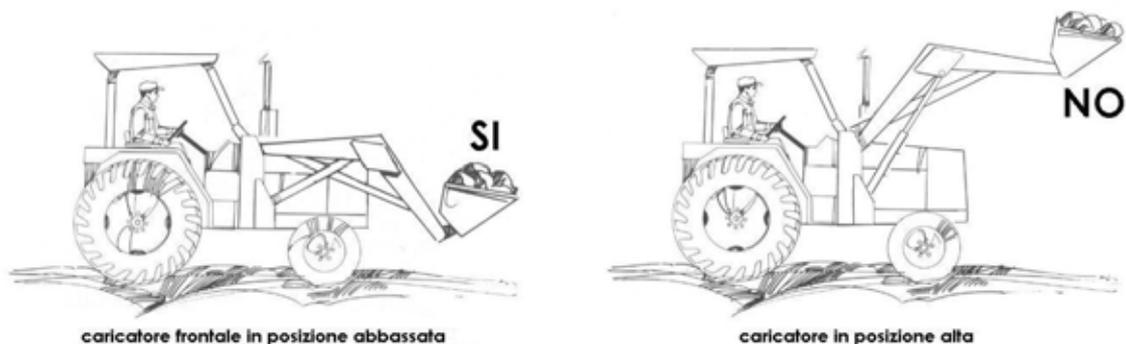
Fig. 11 - In presenza del carico, bisogna posizionare la benna, le forche o altro attrezzo in posizione non troppo bassa (ad evitare le citate interferenze con il terreno) ma, soprattutto, nemmeno troppo alta, per non peggiorare in modo sensibile la stabilità del trattore, a causa dell'innalzamento del baricentro.

- a interferenze dell'attrezzo con parti aeree, quali ad esempio linee elettriche, sia in azienda che in campo (**fig.12**); bisogna mantenere distanze opportune, per avere un adeguato margine di sicurezza;
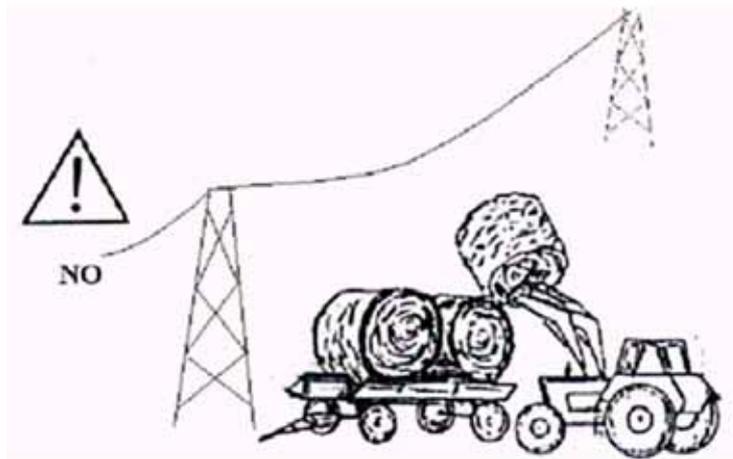
Fig. 12 – E' importante evitare l'interferenza dell'attrezzo con parti aeree, in particolare le linee elettriche

- alla marcia effettuata a velocità troppo elevata, specie se su superfici irregolari. Tale situazione porta a pericolosi sbilanciamenti longitudinali della macchina, che possono causare sia interferenze dell'attrezzo anteriore con il terreno, sia perdita più o meno momentanea dell'aderenza delle ruote anteriori con sbandamenti e difficoltà di governo del mezzo (**fig.13**). A tale proposito, sui moderni modelli di caricatore frontale vengono montato degli assorbitori di shock ad azoto, in grado di migliorare significativamente l'operatività.

Fig. 13 - Gli assorbitori di shock ad azoto sono in grado di migliorare significativamente l'operatività, specie in caso di marcia veloce e su superfici irregolari.

<u>**Rottura di componenti del sistema**</u>

Esistono altri rischi dovuti alla rottura, più o meno improvvisa, di alcuni componenti de sistema. In particolare:

- caduta del braccio di sollevamento in seguito al cedimento di un componente de circuito idraulico per colpi, usura, invecchiamento, ecc. Dove sia possibile, bisogna installare valvole parzializzatrici del flusso d'olio alla base dei cilindri di sollevamento. Inoltre, prima di effettuare operazioni di manutenzione sotto il caricatore in posizione alta, bisogna posizionare gli appositi fermi meccanici forniti espressamente dal costruttore;
- in conseguenza del guasto, di un tubo o manicotto idraulico, si può verificare la fuoriuscita di olio ad alta pressione, A tale proposito, si ricorda che i tubi soggetti a pressione superiore a 50 bar devono essere posti ad una distanza maggiore di 1 m dalla normale posizione di guida. E' quindi utile controllare periodicamente lo stato di usura dei tubi e dei raccordi.

Allegato 1-B.1.2.5 Movimentazione di (roto)balle e prodotti sfusi

L’uso del caricatore frontale montato su trattrice per la movimentazione di rotoballe è pratica diffusa per la sua grande comodità, ma rischiosa, poiché il carico movimentato ha peso notevole, normalmente non è vincolato e quindi è soggetto a cadute durante le fasi di movimentazione, infine il suo peso relativo rispetto a quello della macchina è in grado di pregiudicarne le condizioni di stabilità in occasione di particolari manovre. Occorre privilegiare l’uso di pinze dedicate poiché esse garantiscono il fissaggio del carico ed escludono tendenzialmente la movimentazione di più di una rotoballa per volta. La pratica di movimentare due o più rotoballe contemporaneamente deve essere esclusa se non si dispone di attrezzature specifiche. Questo divieto assume un particolare significato nel caso rotoballe impilate a più di 4 elementi sovrapposti, poiché i caricatori frontali normalmente utilizzati hanno un’altezza di lavoro utile non superiore a 4 m e perciò non idonea a prelevare la quinta rotoballa sovrapposta. Ne discende che in caso di cataste a 5 o più elementi il caricatore frontale a forche non è idoneo ad eseguire il prelievo, poiché obbliga, evidentemente, alla presa di due o più rotoballe contemporaneamente, con un elevato rischio di precipitazione di parte del carico. Questa è una delle considerazioni alla base dell’indicazione di **impilamento massimo di 4 rotoballe sovrapposte**. Pile più elevate, in presenza di idonei sistemi di contenimento, sono compatibili solo se l’azienda dispone di attrezzature per la movimentazione in grado di raggiungere in sicurezza il manufatto più elevato.
La movimentazione di materiali e prodotti, in special modo all'interno del centro aziendale, ha assunto negli ultimi anni una grande importanza nell'allevamento zootecnico, anche per il notevole ammontare dell'impegno temporale di manodopera. Sull'argomento, è bene tenere presenti una serie di indicazioni di sicurezza, delle macchine e delle attrezzature, ma soprattutto di natura operativa, per evitare di creare condizioni di elevata pericolosità per il conducente e per eventuali altri addetti presenti nell'intorno della macchina.

Carico (in campo) e scarico (nel centro aziendale) di balle di fieno e insilati
Tali operazioni vengono solitamente effettuate tramite forche o pinze, montate su sollevatori applicati anteriormente e/o posteriormente al trattore (**fig. 1**).

Fig. 1 - Il carico in campo e lo scarico in azienda delle balle vengono effettuati tramite forche o pinze, montate su sollevatori applicati anteriormente e/o posteriormente al trattore.

Le modalità di caricamento possono prevedere o il sollevamento vero e proprio della balla, posizionando le forche sotto la balla (modalità da preferirsi decisamente in caso di balle di foraggio semiaffienato e successivamente fasciate), oppure infilando direttamente le forche nella parte basale delle (roto)balle (**fig. 2**).
Il primo sistema risulta decisamente più rispettoso del prodotto, ma può causare la caduta della balla per manovre e colpi improvvisi, quali brusche frenate o sterzate, superamento di buche, cunette, ecc.

Pertanto, quando possibile, è da preferirsi il secondo sistema.
Recentemente, si sono diffusi interessanti dispositivi a pinze (**fig. 3**) che, pur salvaguardando il prodotto imballato, anche nella sua eventuale fasciatura in film plastico, permettono una presa sicura anche per situazioni impreviste.
Dal punto di vista della sicurezza di manovra, i sollevatori anteriori sono da preferirsi rispetto a quelli posteriori, perché permettono al conducente una migliore visibilità per collocare correttamente a dimora il prodotto (**fig. 4**), tenendo conto di ostacoli nello spazio di lavoro, osservando costantemente e attentamente anche la posizione di eventuali terzi presenti negli immediati dintorni.

Fig. 2 - Le modalità di caricamento delle (roto)balle possono prevedere o il sollevamento vero e proprio, modalità da preferirsi decisamente in caso di balle di foraggio semiaffienato e successivamente fasciate (a sinistra), oppure infilando direttamente le forche nella o nelle (roto)balle (a destra).

Fig. 3 - Per il sollevamento delle balle, si sono diffusi recentemente interessanti sistemi a pinze, sia semplici (che salvaguardano l'integrità del prodotto imballato, *a sinistra*), sia dentate (*al centro e a destra*) che permettono una presa sicura anche per situazioni impreviste.

Trasporto delle balle in campo e su strada

Si utilizzano normalmente dei rimorchi, che possono essere più o meno adibiti per l'operazione specifica.
I rimorchi espressamente dedicati alla movimentazione delle balle possono avere sistemi che rendono automatiche le operazioni di carico/scarico (a terra), facilitando il lavoro dell'operatore e

soprattutto risolvendo alla radice eventuali problemi per la sicurezza, come l'accatastamento instabile nel caso di due o più file sovrapposte (**fig. 5**).

Fig. 4 - Dal punto di vista della sicurezza di manovra, i sollevatori anteriori sono da preferirsi rispetto a quelli posteriori, perché permettono al conducente una migliore visibilità.

Fig. 5 - I rimorchi espressamente dedicati alla movimentazione delle balle possono avere sistemi che rendono automatiche le operazioni di carico/scarico (sia con rotoballe in colonna, *sopra*, che in rotolo, *sotto*); facilitano in tal modo il lavoro dell'operatore e soprattutto risolvono alla radice eventuali problemi di sicurezza.

Con i rimorchi normali, dotati o meno di sponde anteriori, posteriori e laterali (**fig. 6**), oltre ad un attento posizionamento, bisogna sempre adottare idonei sistemi di legatura del carico. In fase di trasporto, nessun operatore deve assolutamente salire sul carro sopra le balle o di fianco ad esse.

Fig. 6 - Con i rimorchi normali, dotati o meno di sponde anteriori, posteriori e laterali, oltre ad un attento posizionamento, bisogna sempre adottare idonei sistemi di legatura del carico.

Data la natura voluminosa del carico, bisogna tenere presente che la visibilità posteriore è particolarmente limitata: potrebbe essere pertanto necessario installare degli specchietti supplementari, che ampliano l'angolo di visione; in ogni caso occorre prestare particolare attenzione a tutte le manovre, e in special modo a quelle che prevedono una retromarcia.
Nel caso di presenza del caricatore posteriore, non bisogna posizionare il braccio mobile sopra le balle, perché nell'effettuazione di curve di raggio ridotto e a velocità sostenuta la massa del braccio potrebbe aumentare la forza centrifuga a carico delle balle, determinandone lo spostamento.

Posizionamento delle (roto)balle presso il centro aziendale

Per le rotoballe, sono generalmente adottati due sistemi di accatastamento:
- a colonne, appoggiando e sovrapponendo le balle sulle facce piane;
- a rotoli, approggiandole a terra (o su altra idonea superficie) per il bordo esterno curvo, affiancandole e accumulandole a file soprastanti, sfalsate (**fig. 7**).

Fig. 7 - Modalità di posizionamento delle rotoballe: a colonna (*a sinistra*), a rotoli (*al centro*) o mista (*a destra*).

L'accatastamento a colonne si adotta solitamente nei fienili, o comunque in spazi coperti (capannoni, tettoie, ecc.), ed è il metodo che pone i maggiori problemi per l'eventuale caduta dall'alto delle balle (**fig. 8**), specie se queste non sono posizionate con attenzione, a formare cumuli in equilibrio stabile. Il posizionamento a rotoli risulta meno critico, a patto che:
- si fissino, sui lati lunghi dei rotoli, dei robusti cunei atti a tenere ben ferme *in situ* le rotoballe;
- si collochi la rotoballa terminale dei rotoli superiori in posizione arretrata rispetto a quelle delle file sottostanti, per evitare cadute in senso longitudinale.

Fig. 8 - L'accatastamento a colonne si utilizza solitamente nei fienili, o comunque in spazi coperti (capannoni, tettoie, ecc.), ed è il metodo che pone i maggiori problemi per l'eventuale caduta dall'alto delle balle.

In ogni caso, è bene rammentare che, specie con prodotti ancora umidi, è sempre possibile l'innesco di fermentazioni, che possono provocare aumenti di temperatura e pertanto fenomeni di autocombustione del cumulo. Bisogna prestare attenzione quindi al contenuto di umidità del prodotto allo stoccaggio e, soprattutto, lasciare sufficienti spazi per una ventilazione ottimale.

Allegato 1-B.1.2.6

Arla

Il travaglio o arla è un’attrezzatura utilizzata per il contenimento dei bovini, al fine di compiere operazioni di cura e toelettatura.

E’ costituito da una struttura in tubolari metallici, dotata di funi o sistemi per il sollevamento degli arti e fasce per la sospensione e l’immobilizzazione degli animali.

Per evitare infortuni è utile adottare le seguenti modalità di comportamento per il normale utilizzo dell’attrezzatura:

1. Posizionare il travaglio in zona tranquilla dell’azienda in prossimità della stalla, utilizzando braccia meccaniche (trattore o altro).
2. Prima dell’utilizzo, accertarsi che tutte le parti meccaniche e le funi di sollevamento degli arti, siano efficienti e funzionali.
3. Introdurre gli animali attraverso un percorso obbligato (corridoio) .
4. Immobilizzare l’animale contenuto nel travaglio con la capezza o trappola autocatturante, avvisarlo con la voce prima dell’applicazione della fune al piede da ispezionare, e procedere con delicatezza al sollevamento dell’arto.
5. Assicurarsi che le funi di sollevamento dell’arto e quelle di sospensione applicate ventralmente all’animale siano ben fissate ai punti metallici del travaglio.
6. Fare attenzione, durante le operazioni di toelettatura o pareggiamento dei piedi, a non porre le mani tra le parti meccaniche dell’attrezzo e il corpo dell’animale (schiacciamenti o calci)
7. Prima di estrarre l’animale dal travaglio, accertarsi che tutte le parti meccaniche mobili e le funi non siano in contatto con il bovino contenuto.
8. Effettuare puntigliosamente la manutenzione necessaria all’attrezzo meccanico, onde evitare rotture alle parti durante la contezione degli animali.